

DERWENT-ACC-NO: 2002-116946

DERWENT-WEEK: 200216

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Solar power generation apparatus  
control procedure involves controlling switch to short circuit string.  
output terminals, based on current  
output from each string serially connecting several  
solar battery modules

PRIORITY-DATA: 1999JP-0259431 (September 13, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE
LANGUAGE PAGES MAIN-IPC	
JP 2001085716 A March 30, 2001	N/A
010 H01L 031/04	

INT-CL (IPC): H01L031/04, H02N006/00 , H02P009/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2001085716A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Several solar battery modules are serially connected by multiple parallel connected strings to form a solar battery array. Based on detected output current from each string, a switch (13) is controlled to short circuit the output terminals of strings.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for solar power generation apparatus.

USE - For solar power generation apparatus.

ADVANTAGE - By short circuiting the output terminals of string based on detected output current, the safety of solar power generation apparatus is increased even when it is placed closer to the ground and is accessible by child.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the diagram explaining the example of a component of the solar power generation system.

Switch 13

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-85716

(P2001-85716A)

(43)公開日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ド\*(参考)

H 0 1 L 31/04

H 0 1 L 31/04

K 5 F 0 5 1

H 0 2 P 9/00

H 0 2 P 9/00

Z 5 H 5 9 0

// H 0 2 N 6/00

H 0 2 N 6/00

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-259431

(22)出願日 平成11年9月13日(1999.9.13)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 リム チン チョウ

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74)代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外2名)

Fターム(参考) 5F051 BA11 KA03 KA10

5H590 AA01 AA30 CA30 CD03 EB25

FC21 GA04 GB05 HA02 HA04

HB06 HB11 JA02 JA09 JB04

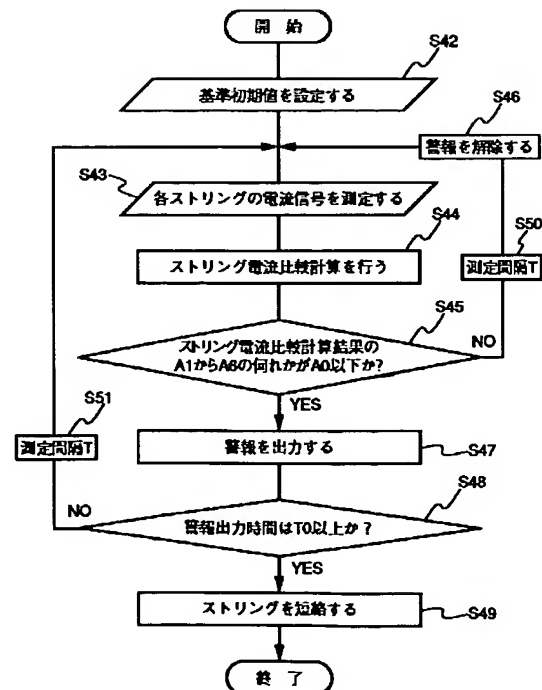
KK01

(54)【発明の名称】 太陽光発電装置およびその制御方法

(57)【要約】

【課題】 太陽光発電システムの普及に伴い、比較的地上に近い所への太陽電池アレイの設置が増えているので、子供や、太陽光発電装置と関係ない作業者が太陽電池アレイに触れる可能性が高くなり、感電を防止する配慮が重要である。

【解決手段】 例えば1秒間隔で、各ストリングの出力電流を測定し(S43)、ストリング電流比較計算により正規化値A1からA6を算出し(S44)、A1からA6の値と電流比較基準値A0とを比較し(S45)、A1からA6の値の何れかがA0以下であれば警報の出力し、警報出力時間のカウントを開始する(S47)。引き続き、1秒間隔で、各ストリングの出力電流の測定およびストリング電流比較計算を行い、警報出力基準時間T0を経過してもA1からA6の何れかがA0以下の場合は(S48)、開閉器13を閉じてストリングの出力端子間を短絡する(S49)。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の太陽電池モジュールを直列接続したストリングを複数並列接続した太陽電池アレイを有する太陽光発電装置の制御方法であって、前記複数のストリングそれぞれの出力電流を検出し、検出される出力電流に基づき、前記複数のストリングそれぞれの出力端を短絡させるための開閉器を制御することを特徴とする制御方法。

【請求項2】 前記開閉器を閉状態にする前に警報を出力することを特徴とする請求項1に記載された制御方法。

【請求項3】 検出される出力電流値の何れかが所定値以下の場合、前記開閉器を閉状態にすることを特徴とする請求項1または請求項2に記載された制御方法。

【請求項4】 検出される出力電流値の何れかが所定値以下の場合、警報を発生し、前記警報を発生後、所定時間が経過すると前記開閉器を閉状態にすることを特徴とする請求項1に記載された制御方法。

【請求項5】 さらに、予め測定された前記複数のストリングの標準出力電流値、および、検出される複数の出力電流値に基づき、前記複数の出力電流値を互いに正規化した複数の正規化値を計算し、計算される複数の正規化値の何れかが所定値以下の場合に、前記開閉器を閉状態にすることを特徴とする請求項1または請求項2に記載された制御方法。

【請求項6】 さらに、予め測定された前記複数のストリングの標準出力電流値、および、検出される複数の出力電流値に基づき、前記複数の出力電流値を互いに正規化した複数の正規化値を計算し、計算される複数の正規化値の何れかが所定値以下の場合に警報を発生し、前記警報を発生した後、所定時間が経過すると前記開閉器を閉状態にすることを特徴とする請求項1に記載された制御方法。

【請求項7】 前記開閉器の閉状態は解除操作が行われるまで保持されることを特徴とする請求項1から請求項6の何れかに記載された制御方法。

【請求項8】 さらに、前記複数のストリングそれぞれの出力電圧を検出し、検出される出力電圧のすべてが所定電圧以下の場合、前記警報および前記開閉器の制御を行わないことを特徴とする請求項1から請求項7の何れかに記載された制御方法。

【請求項9】 複数の太陽電池モジュールを直列接続したストリングを複数並列接続した太陽電池アレイを有する太陽光発電装置であって、前記複数のストリングそれぞれの出力電流を検出する電流検出手段と、検出される出力電流に基づき、前記複数のストリングそれぞれの出力端を短絡させるための開閉器を制御する制御手段とを有することを特徴とする太陽光発電装置。

【請求項10】 前記制御手段は、前記開閉器を閉状態にする前に警報を出力することを特徴とする請求項9に記載された太陽光発電装置。

【請求項11】 前記制御手段は、検出される出力電流値の何れかが所定値以下の場合、前記開閉器を閉状態にすることを特徴とする請求項9または請求項10に記載された太陽光発電装置。

【請求項12】 前記制御手段は、検出される出力電流値の何れかが所定値以下の場合、警報を発生し、前記警報を発生後、所定時間が経過すると前記開閉器を閉状態にすることを特徴とする請求項9に記載された太陽光発電装置。

【請求項13】 前記制御手段は、予め測定された前記複数のストリングの標準出力電流値、および、検出される複数の出力電流値に基づき、前記複数の出力電流値を互いに正規化した複数の正規化値を計算し、計算される複数の正規化値の何れかが所定値以下の場合に、前記開閉器を閉状態にすることを特徴とする請求項9または請求項10に記載された太陽光発電装置。

【請求項14】 前記制御手段は、予め測定された前記複数のストリングの標準出力電流値、および、検出される複数の出力電流値に基づき、前記複数の出力電流値を互いに正規化した複数の正規化値を計算し、計算される複数の正規化値の何れかが所定値以下の場合に警報を発生し、前記警報を発生した後、所定時間が経過すると前記開閉器を閉状態にすることを特徴とする請求項9に記載された太陽光発電装置。

【請求項15】 前記制御手段は、前記開閉器の閉状態を解除操作が行われるまで保持することを特徴とする請求項9から請求項14の何れかに記載された太陽光発電装置。

【請求項16】 さらに、前記複数のストリングそれぞれの出力電圧を検出する電圧検出手段と、検出される出力電圧のすべてが所定電圧以下の場合、前記警報および前記開閉器の制御を行わないことを特徴とする請求項9から請求項15の何れかに記載された太陽光発電装置。

【請求項17】 複数の太陽電池モジュールを直列接続したストリングを複数並列接続した太陽電池アレイを有する太陽光発電装置を制御するプログラムコードが記録された記録媒体であって、前記プログラムコードは少なくとも、前記複数のストリングそれぞれの出力電流の検出結果に基づき、前記複数のストリングそれぞれの出力端を短絡させるための開閉器を制御するステップのコードを有することを特徴とする記録媒体。

【請求項18】 前記制御ステップのコードは、予め測定された前記複数のストリングの標準出力電流値、および、検出される複数の出力電流値に基づき、前記複数の出力電流値を互いに正規化した複数の正規化値を計算す

るステップのコード、並びに、計算される複数の正規化値の何れかが所定値以下の場合に、前記開閉器を閉状態にするステップのコードを含むことを特徴とする請求項17に記載された記録媒体。

【請求項19】 前記制御ステップのコードは、予め測定された前記複数のストリングの標準出力電流値、および、検出される複数の出力電流値に基づき、前記複数の出力電流値を互いに正規化した複数の正規化値を計算するステップのコード、計算される複数の正規化値の何れかが所定値以下の場合に警報を発生するためのステップのコード、並びに、前記警報を発生した後、所定時間が経過すると前記開閉器を閉状態にするステップのコードを含むことを特徴とする請求項17に記載された記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は太陽光発電装置およびその制御方法に関し、例えば、感電事故に対する安全を考慮した太陽光発電装置およびその制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、環境の保護、並びに、エネルギーの安定的確保および供給に対する関心が世界的規模で高まっている。このような状況において、太陽電池には、その維持が容易、可動部分がなく静か、並びに、クリーンかつ無尽蔵なエネルギー源という特性から、大きな期待が寄せられている。そして、ここ数年、一般住宅の屋根に太陽電池を設置した太陽光発電システムが普及しつつある。

【0003】太陽光発電システムは、複数の太陽電池モジュールを直列接続して所望の電圧を得るように構成される。この太陽電池モジュールの直列体を一般に「ストリング」と呼ぶ。そして複数のストリングを並列接続して、所望の電流を得るように構成する、つまり、所望の発電規模をもつ太陽電池アレイが構成される。さらに、太陽電池アレイの周辺に制御および接続のための様々な構成が加えられて、太陽光発電システムが構成される。従って、太陽光発電システムに要求される発電規模が大きいほど太陽電池アレイも大きくなり、当然、太陽電池モジュールの数も増加する。言い換えれば、太陽光発電システムを設計する際には、所定の出力電圧および電流と、所定の発電量とを実現するために、所定数のモジュールあるいは所定面積の太陽電池を直並列に接続したシステムを形成することになる。

【0004】より大きな発電量は、太陽電池モジュールの直並列数を増やすことで実現可能である。しかし、発電量が大きくなればなるほど、太陽電池モジュールの直並列数の増加に伴い、出力電圧および電流が大きくなる。なお、太陽電池の発電力は入射する太陽光の強度によって決まるので、一定の電圧で動作する太陽光発電

システムは、日射の変動に従い出力電流および出力電力が変化する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】太陽光発電システムに使用される太陽電池モジュールは、初期および設置後の通常使用において、その絶縁性能が確保されるように設計されている。しかし、設置後、予測し得ない原因により絶縁低下または絶縁不良が発生する可能性は否定できない。何らかの理由で、太陽電池モジュールの表面を覆う被覆材やガラスの破れや割れ、傷あるいは変形などが起き、その結果、絶縁不良が発生することも考えられる。

【0006】上記の予測し得ない破れ、割れ、傷あるいは変形などが起きた個所では、導電部が剥き出しになる可能性がある。そのような導電部の露出個所や絶縁不良個所に人が近付き接触すれば感電事故が発生する危険がある。とくに、発電規模が大きくなればなる程、太陽電池モジュールの直並列数が増加して、出力電圧および電流が大きくなるので、感電事故の危険性も高くなる。

【0007】それに加えて、太陽光発電システムの普及に伴い、比較的地上に近い所への太陽電池アレイの設置が増えている。このため、子供や、太陽光発電装置と関係ない作業者が太陽電池アレイに触れる可能性が高くなり、感電を防止する配慮が重要である。なお、現状は、人の出入りの多いところには太陽電池アレイを配置せず、かつ、厳重なフェンス内に太陽電池アレイを配置することで、感電事故を防いでいる。

【0008】本発明は、上述の問題を解決するためのものであり、太陽電池の設置場所および設置方法を考慮した安全性の高い太陽光発電装置およびその制御方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記の目的を達成する一手段として、以下の構成を備える。

【0010】本発明にかかる太陽光発電装置の制御方法は、複数の太陽電池モジュールを直列接続したストリングを複数並列接続した太陽電池アレイを有する太陽光発電装置の制御方法であって、前記複数のストリングそれぞれの出力電流を検出し、検出される出力電流に基づき、前記複数のストリングそれぞれの出力端を短絡させるための開閉器を制御することの特徴とする。

【0011】好ましくは、さらに、予め測定された前記複数のストリングの標準出力電流値、および、検出される複数の出力電流値に基づき、前記複数の出力電流値を互いに正規化した複数の正規化値を計算し、計算される複数の正規化値の何れかが所定値以下の場合に、前記開閉器を閉状態にすることを特徴とする。

【0012】本発明にかかる太陽光発電装置は、複数の太陽電池モジュールを直列接続したストリングを複数並列接続した太陽電池アレイを有する太陽光発電装置であ

って、前記複数のストリングそれぞれの出力電流を検出する電流検出手段と、検出される出力電流に基づき、前記複数のストリングそれぞれの出力端を短絡させるための開閉器を制御する制御手段とを有することを特徴とする。

【0013】好ましくは、前記制御手段は、予め測定された前記複数のストリングの標準出力電流値、および、検出される複数の出力電流値に基づき、前記複数の出力電流値を互いに正規化した複数の正規化値を計算し、計算される複数の正規化値の何れかが所定値以下の場合に警報を発生し、前記警報を発生した後、所定時間が経過すると前記開閉器を閉状態にすることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる一実施形態の太陽光発電装置を図面を参照して詳細に説明する。

【0015】

【第1実施形態】〔構成〕図1から図3は第1実施形態の太陽光発電システムの構成例を説明する図である。

【0016】太陽電池アレイ11は、例えば図2に示されるように、キャノン製積層アモルファス太陽電池モジュール（商品名SR-02）を16個直列接続したストリングを三本並列接続にしたもので、建物の屋根21上に設置される。すなわち、この太陽電池アレイのモジュール数は48枚、最大出力動作電圧176V、最大出力動作電流6.9Aで、標準太陽電池出力は1.2kW（AM1.5、1Sun、25℃における測定値）である。

【0017】さらに、太陽光発電システムには、太陽光発電システム用開閉器14、逆流防止ダイオード15および主開閉器16が内蔵された接続箱35（例えば、キャノン製接続箱、商品名BX-02）、並びに、ソーラインバタ17（例えば、キャノン製インバタ、商品名SI-04）が含まれる。ソーラインバタ17は、住宅の配電盤などを介して商用交流系統18に接続される。また、各ストリングの出力端子間を短絡または開放するための開閉器13には、直流電磁接触器（例えば、三菱電機製、商品名DUD-A30）を使用する。

【0018】本実施形態の太陽電池には、結晶系またはアモルファス系のシリコン太陽電池の何れでも使用できる。また、太陽電池アレイ11を構成するすべてのストリングは真南を向き、傾斜角度は24.2度である。なお、図2に示す本実施形態の太陽電池ストリングを、屋根21の下端から順番にストリング1、2および3と呼ぶことにする。

【0019】太陽電池ストリングの出力電流を検出する手段として、シャント抵抗器R1、R2およびR3（例えば、第一エレクトロニクス製、0.1Ω）を使用する。シャント抵抗器R1～R3の端子電圧C1～C3は、電流検出部19を構成するアナログ/デジタル変換器31（例えば、日本ナショナルインスルメンツ製、DAQCard-1200）に入力される。アナログ/デジタル変換器31の制御用にノートパ

ソコン32（例えば、Parkcard Bell NEC製、商品名Versa 6035H）を用いる。

【0020】ストリングの出力電流を検出する位置は、図1や図2に示す位置に限定されるものではなく、ストリングの出力端子から主開閉器16の間で、三本のストリングの電流が分離されているところであればどこでもよい。また、図1にはストリングの電流の復路側にシャント抵抗器R1～R3を配置する例を示したが、往路側に配置してもよい。また、電流検出手段はシャント抵抗器に限定されず、例えばホール素子などを用いるクランプ電流計などの別の手段でもよい。

【0021】開閉器制御装置34は、ノートパソコン32からデジタル出力33（例えば、日本ナショナルインスルメンツ製、DAQCard-AO-DC）を介して入力される制御信号に基づき、ストリングの出力端子間を短絡または開放する開閉器13の開閉を制御する。具体的には、デジタル出力33から出力される制御信号は、開閉器制御装置34のフォトカプラを介して、開閉器制御装置34の直流電源装置（例えば、アジア電子製、AHC-100-24S）の出力をオンオフする。この直流電源装置の出力のオンオフにより、開閉器13を閉じるための電力が開閉器13に供給され、開閉器13を開くために電力の供給が停止される。

【0022】〔制御〕上記の太陽光発電システムにおける、基準になる動作電流値を予め測定する。具体的には、太陽光発電システムの周囲に障害物がまったくないことを確認し、十分な日射がある、または、日射強度が1000W/m<sup>2</sup>に近く、かつ、太陽光発電システムが通常運転された状態において、各ストリングの標準電流信号としてシャント抵抗器R1～R3の両端電圧を検出する。以下の説明においては、ストリングの標準電流信号に対応する電圧値を以下のように仮定する。この測定によって、各ストリングの動作電流のばらつきを補正することができる。

ストリング1の標準電流信号 = C<sub>pms1</sub> = 0.228

ストリング2の標準電流信号 = C<sub>pms2</sub> = 0.225

ストリング3の標準電流信号 = C<sub>pms3</sub> = 0.225

【0023】図4は本実施形態の太陽光発電システムの制御例を示すフローチャートで、図1に示す信号処理・比較部110および制御部111によって実行されるものである。なお、信号処理・比較部110および制御部111は、例えば、パソコン32上で稼働するソフトウェアにより実現される。

【0024】ステップS42で、太陽光発電システムを制御するための計算用の設定値として、以下の基準初期値（一例）を設定する。

(1)電流比較基準値A0 = 0.9

(2)測定間隔T = 1秒

(3)警報出力基準時間T0 = 5秒

(4)ストリング1の標準電流信号C<sub>pms1</sub> = 0.228

(5)ストリング2の標準電流信号C<sub>pms2</sub> = 0.225

(6) スtring3の標準電流信号Cpms3 = 0.225

【0025】次に、ステップS50またはS51で調整される測定間隔T（本実施形態では1秒間隔）で、ステップS43における、シャント抵抗器R1～R3の端子電圧C1～C3、言\*

String電流比較計算

計算1: C1を基準として  $A1 = (C2/Cpms2)/(C1/Cpms1)$

$A2 = (C3/Cpms3)/(C1/Cpms1)$

計算2: C2を基準として  $A3 = (C1/Cpms1)/(C2/Cpms2)$

$A4 = (C3/Cpms3)/(C2/Cpms2)$

計算3: C3を基準として  $A5 = (C1/Cpms1)/(C3/Cpms3)$

$A6 = (C2/Cpms2)/(C3/Cpms3)$

【0026】次に、ステップS45で、A1からA6の値と電流比較基準値A0（本実施形態では0.9）とを比較して、A1からA6の値の何れかがA0以下であればステップS47で、警報/表示部112に警報の出力するとともに、警報出力時間のカウンタを開始する。警報/表示部112としては、例えばパソコン32のモニタ画面などを利用すればよいが、特に限定されるものではない。例えば、別途、警報装置を用意して、音（音声を含む）や光による警報を、太陽光発電システムが設置された住宅内部や、太陽電池アレ

イ11の近傍で発すれば、より効果的である。  
【0027】引き続き、間隔T（本実施形態では1秒間）で各Stringの電流信号を測定し（S43）、String電流比較計算を行う（S44）。そして、ステップS48の判定により、警報出力基準時間T0（本実施形態では5秒間）を経過してもA1からA6の何れかがA0以下の場合は、ステップS49で、開閉器制御装置34に制御信号を送り、開閉器13を閉じて、Stringの出力端子間を短絡する。勿論、String電流比較計算がA0以下を示すStringの出力端子間だけを短絡してもよい。なお、一旦閉じら

れた開閉器13の閉状態は、開閉器13を開く操作がなされるまで保持される。この開閉器13の閉状態を解除する操作は手動でも自動でもよい。  
【0028】警報出力基準時間T0（本実施形態では5秒間）が経過する前に、A1からA6のすべてがA0を超えた場合は、ステップS46で警報が解除される。

【0029】このように、本実施形態によれば、あるStringの電流信号値が予め測定された標準電流信号以下になり、電流比較基準値を割り込むような場合、そのStringに人が近づき影を落としたものと判断して、警報を発することができる。さらに、警報出力基準時間T0を超えて、あるStringの電流信号値が電流比較基準値を割り込むような場合は、すべてのString（またはそのString）の出力端子間を短絡する。従って、何らかの理由で、太陽電池モジュールの表面を覆う被覆材やガラスの破れや割れ、傷あるいは変形などが起き、その結果、絶縁不良が発生している場合でも、そのような絶縁不良個所に人が触れて発生する感電事故を未然に防ぐことができる。

【0030】また、本実施形態は、String電流比較※50

\*い換えれば各Stringの電流信号の測定を行う。続いて、ステップS44で、測定された電圧C1、C2およびC3に基づき、下に示すString電流比較計算を行い正規化値A1からA6を算出する。

※計算により各電流信号値を比較して、各電流信号値に所定値以上のずれがある場合に人が近づき影を落としたものと判断する。従って、雲に遮られて日射が弱まった場合などはすべてのStringの電流信号値が低下するので、String電流比較計算を行うことによって、そのような場合に警報を発生したりStringの出力端子間を短絡してしまう誤動作を防ぐことができる。

【0031】

【第2実施形態】以下、本発明にかかる第2実施形態の太陽光発電システムを説明する。なお、本実施形態において、第1実施形態と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。

【0032】第2実施形態の太陽光発電システムは、第1実施形態の太陽光発電システムの構成に加えて、図5から図7に示されるように、各Stringの出力電圧を検出する手段が追加されている。そして、第1実施形態で説明したString短絡条件が成立し、さらに、検出されるStringの出力電圧が所定値以上になった場合に、第2実施形態においてはStringが短絡される。

【0033】Stringの出力電圧の検出手段としては、図5から図7に示されるように、各Stringの出力端子と開閉器13との間において、両極間を結ぶ直列接続された抵抗器（例えば、松下電子部品製の金属皮膜抵抗器、VR1、VR3およびVR5は1kΩ、VR2、VR4およびVR6は10kΩ）からなる分圧器を配置して、一方の抵抗器の端子電圧からStringの出力電圧を測定する。つまり、分圧された電圧は電圧検出部52を構成するアナログ/デジタル変換器31に入力される。なお、各Stringの出力電圧V11、V12およびV13は下のString電圧換算式を用いて計算される。

String電圧換算式

String1の電圧V11 =  $V1 \times (1 + VR2/VR1)$

String2の電圧V12 =  $V3 \times (1 + VR4/VR3)$

String3の電圧V13 =  $V5 \times (1 + VR6/VR5)$

なお、VR1からVR6は各抵抗器の抵抗値

V1、V3およびV5はそれぞれVR1、VR3およびVR5の端子電圧

【0034】図8は本実施形態の太陽光発電システムの制御例を示すフローチャートで、図5に示す信号処理・

比較部110および制御部111によって実行されるものである。なお、信号処理・比較部110および制御部111は、例えば、パソコン32上で稼働するソフトウェアにより実現される。

【0035】第1実施形態と同様に、ステップS42で、太陽光発電システムを制御するための計算用の設定値として、以下の基準初期値（一例）を設定する。

- (1)電流比較基準値 $A0 = 0.9$
- (2)測定間隔 $T = 1$ 秒
- (3)警報出力基準時間 $T0 = 5$ 秒
- (4)ストリング1の標準電流信号 $Cpms1 = 0.228$
- (5)ストリング2の標準電流信号 $Cpms2 = 0.225$
- (6)ストリング3の標準電流信号 $Cpms3 = 0.225$
- (7)制御開始基準電圧値 $V00 = 17.6V$ （標準動作電圧の約1/10）

【0036】次に、ステップS50またはS51で調整される測定間隔 $T$ （本実施形態では1秒間隔）で、ステップS81における、VR1、VR3およびVR5の端子電圧V1、V3およびV5の測定を行い、ステップS82のストリング電圧換算を行う。そして、ステップS83で、各ストリングの出力電圧V11からV13と制御開始基準電圧値V00とを比較して、V11からV13の何れかがV00以上の場合はステップS43へ進み、第1実施形態と同様の制御を行う。一方、各ストリングの出力電圧がV00未満で、感電事故を起こさない程度に小さい場合は警報の発生やストリングの短絡を行わない。

【0037】つまり、第2実施形態によれば、日射が弱くストリングの出力電圧が小さい場合は、警報の発生やストリングの短絡を行わない。

#### 【0038】

【他の実施形態】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0039】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることはいふまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の

機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることはいふまでもない。

- 10 【0040】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることはいふまでもない。

【0041】本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した（図4および/または図8に示す）フローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

#### 【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、太陽電池の設置場所および設置方法を考慮した安全性の高い太陽光発電装置およびその制御方法を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態の太陽光発電システムの構成例を説明する図、

- 30 【図2】第1実施形態の太陽光発電システムの構成例を説明する図、

【図3】第1実施形態の太陽光発電システムの構成例を説明する図、

【図4】第1実施形態の太陽光発電システムの制御例を示すフローチャート、

【図5】第2実施形態の太陽光発電システムの構成例を説明する図、

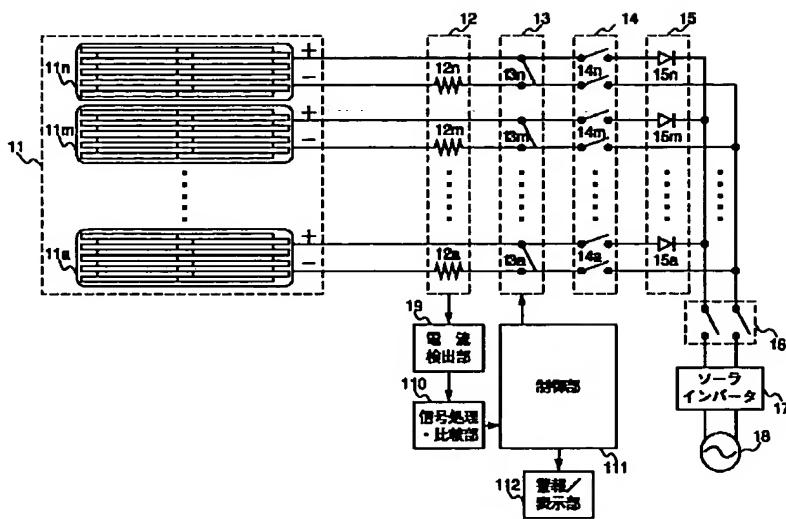
【図6】第2実施形態の太陽光発電システムの構成例を説明する図、

- 40 【図7】第2実施形態の太陽光発電システムの構成例を説明する図、

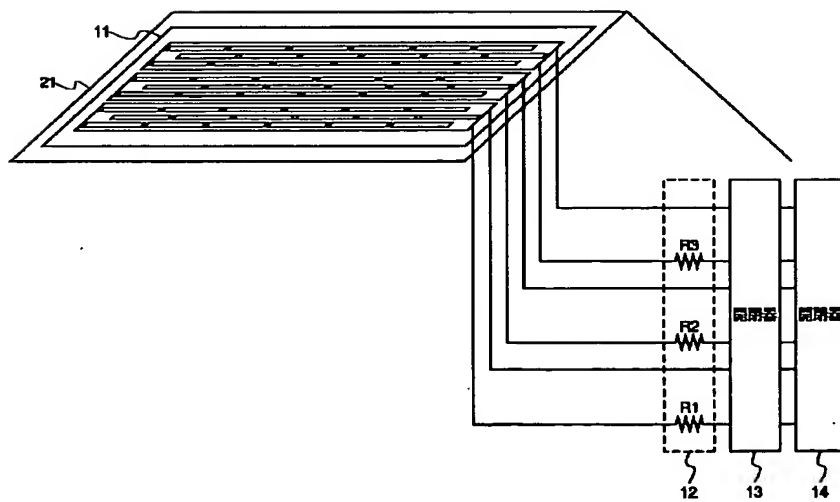
【図8】第2実施形態の太陽光発電システムの制御例を示すフローチャートである。



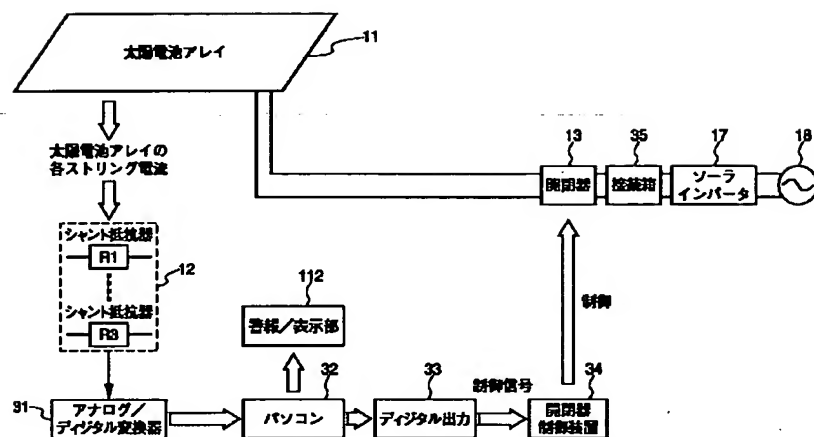
【図1】



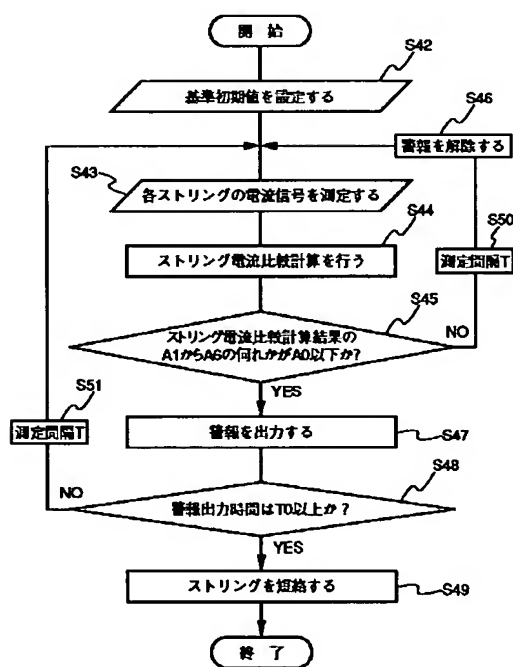
【図2】



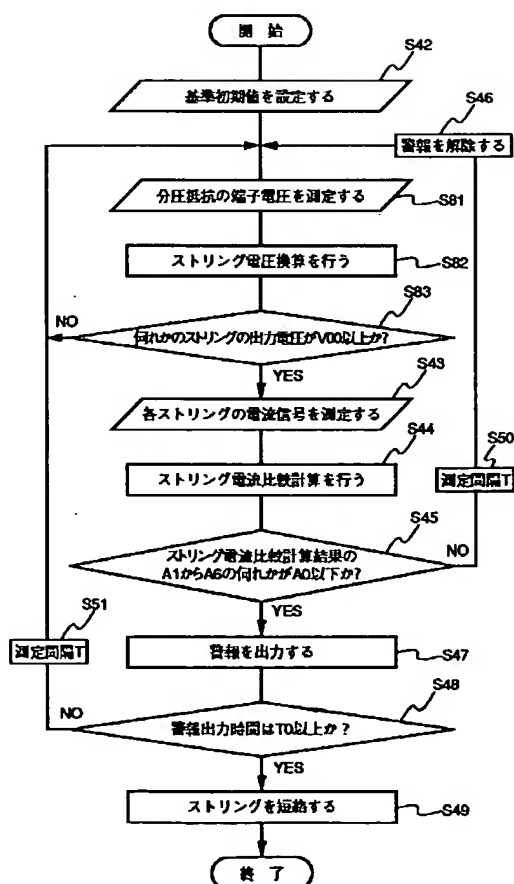
【図3】



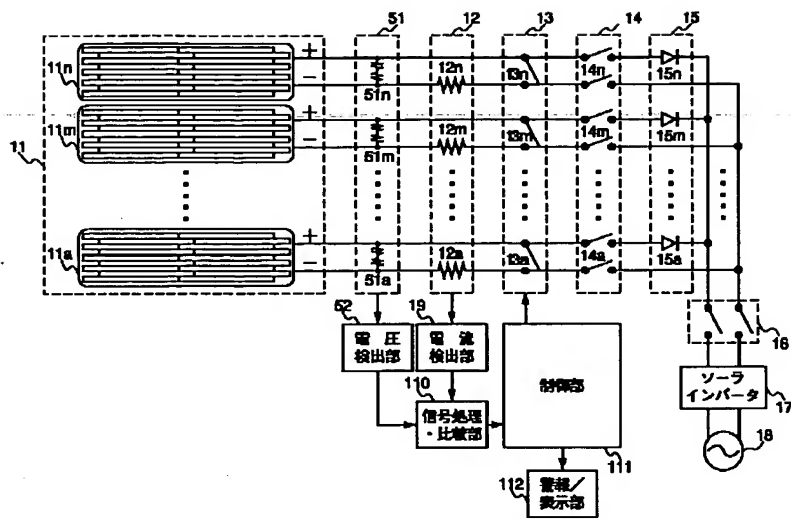
【図4】



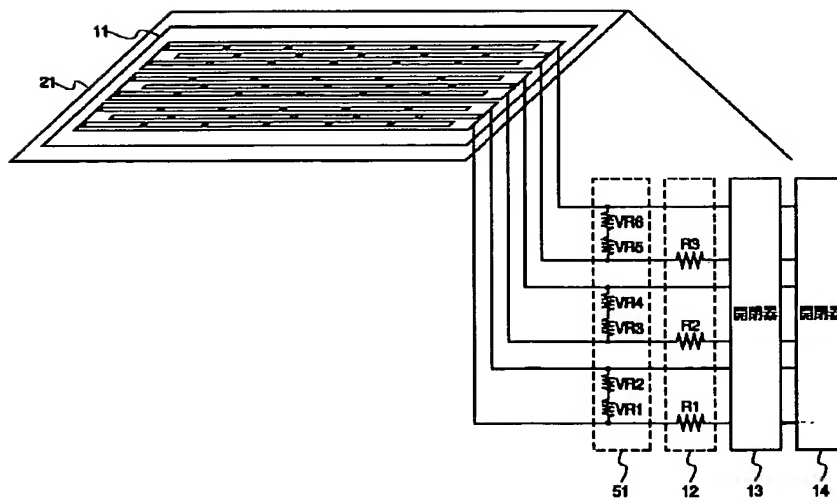
【図8】



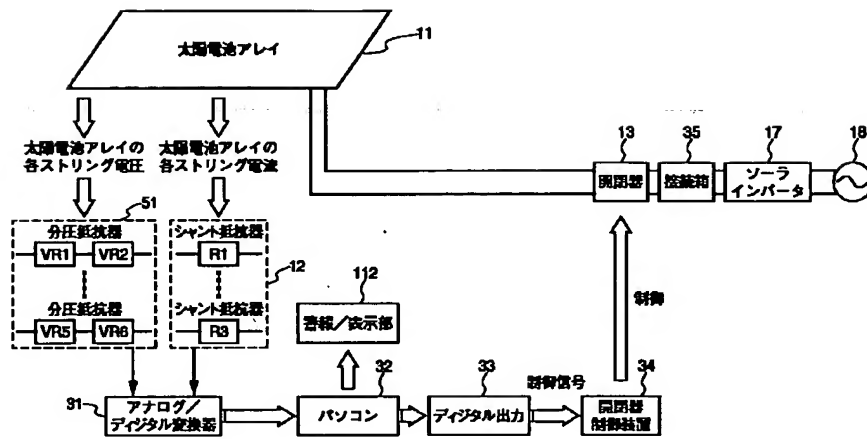
【図5】



【図6】



【図7】



\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The control approach characterized by controlling the switch for being the control approach of photovoltaics equipment of having the solar-battery array which carried out two or more parallel connection of the string who did series connection of two or more solar cell modules, detecting each of two or more of said strings' output current, and short-circuiting each of two or more of said strings' outgoing end based on the output current detected.

[Claim 2] The control approach indicated by claim 1 characterized by outputting an alarm before making said switch into a closed state.

[Claim 3] The control approach indicated by claim 1 or claim 2 characterized by making said switch into a closed state when it is below a predetermined value any of the output current value detected they are.

[Claim 4] The control approach indicated by claim 1 characterized by making said switch into a closed state if an alarm is generated and predetermined time passes after generating said alarm when it is below a predetermined value any of the output current value detected they are.

[Claim 5] Furthermore, the control approach which calculated two or more normalizing values which normalized mutually said two or more output current values based on standard output current value and two or more output current values detected of two or more of said strings measured beforehand, and was indicated by claim 1 or claim 2 characterized by making said switch into a closed state when it is below a predetermined value any of two or more normalizing values calculated they are.

[Claim 6] furthermore, two or more of said strings' standard output current value measured beforehand - and Based on two or more output current values detected, two or more normalizing values which normalized mutually said two or more output current values are calculated. The control approach indicated by claim 1 characterized by making said switch into a closed state if predetermined time passes after generating an alarm and generating said alarm, when it is below a predetermined value any of two or more normalizing values calculated they are.

[Claim 7] The closed state of said switch is the control approach indicated by any of claim 1 to claim 6 characterized by being held until discharge actuation is performed they are.

[Claim 8] Furthermore, it is the control approach which detected each of two or more of said strings' output voltage, and was indicated by any of claim 1 to claim 7 characterized by not performing control of said alarm and said switch they are when all the output voltage detected was below predetermined electrical potential differences.

[Claim 9] Photovoltaics equipment characterized by having a current detection means to have the solar-battery array which carried out two or more parallel connection of the string who did series connection of two or more solar cell modules and to be photovoltaics equipment and to detect each of two or more of said strings' output current, and the control means which controls the switch for short-circuiting each of two or more of said strings' outgoing end based on the output current detected.

[Claim 10] Said control means is photovoltaics equipment indicated by claim 9 characterized by outputting an alarm before making said switch into a closed state.

[Claim 11] Said control means is photovoltaics equipment indicated by claim 9 or claim 10

characterized by making said switch into a closed state when it is below a predetermined value any of the output current value detected they are.

[Claim 12] Said control means is photovoltaics equipment indicated by claim 9 characterized by making said switch into a closed state if an alarm is generated and predetermined time passes after generating said alarm when it is below a predetermined value any of the output current value detected they are.

[Claim 13] Said control means is photovoltaics equipment which calculated two or more normalizing values which normalized mutually said two or more output current values based on standard output current value and two or more output current values detected of two or more of said strings measured beforehand, and was indicated by claim 9 or claim 10 characterized by making said switch into a closed state when it is below a predetermined value any of two or more normalizing values calculated they are.

[Claim 14] The standard output current value of two or more of said strings by whom said control means was measured beforehand, And based on two or more output current values detected, two or more normalizing values which normalized mutually said two or more output current values are calculated. Photovoltaics equipment indicated by claim 9 characterized by making said switch into a closed state if predetermined time passes after generating an alarm and generating said alarm, when it is below a predetermined value any of two or more normalizing values calculated they are.

[Claim 15] Said control means is photovoltaics equipment indicated by any of claim 9 to claim 14 characterized by holding the closed state of said switch until discharge actuation is performed they are.

[Claim 16] Furthermore, it is photovoltaics equipment indicated by any of claim 9 to claim 15 characterized by not performing control of said alarm and said switch they are when an electrical-potential-difference detection means to detect each of two or more of said strings' output voltage, and all the output voltage detected are below predetermined electrical potential differences.

[Claim 17] It is the record medium characterized by having the code of the step which is the record medium with which the program code which controls the photovoltaics equipment which has the solar-battery array which carried out two or more parallel connection of the string who did series connection of two or more solar cell modules was recorded, and controls a switch for said program code to short-circuit each of two or more of said strings' outgoing end at least based on the detection result of each of two or more of said strings' output current.

[Claim 18] The standard output current value of two or more of said strings by whom the code of said control step was measured beforehand, And the code of the step which calculates two or more normalizing values which normalized mutually said two or more output current values based on two or more output current values detected, The record medium indicated by claim 17 characterized by including the code of the step which makes said switch a closed state in a list when it is below a predetermined value any of two or more normalizing values calculated they are.

[Claim 19] The standard output current value of two or more of said strings by whom the code of said control step was measured beforehand, And the code of the step which calculates two or more normalizing values which normalized mutually said two or more output current values based on two or more output current values detected, The record medium indicated by claim 17 characterized by including the code of the step which will make said switch a closed state if predetermined time passes after generating said alarm in the code of the step for generating an alarm, and a list when it is below a predetermined value any of two or more normalizing values calculated they are.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the photovoltaics equipment in consideration of the insurance over an electrical shock, and its control approach, concerning photovoltaics equipment and its control approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the interest about stabilization exact \*\* of energy and supply is increasing in environmental protection and a list on a scale of worldwide. In such a situation, the amount of [ ease / the maintenance / and ] moving part is not in a solar battery, and it has a great hope for it from the property of a clean and inexhaustible supply energy source at quietness and a list. And the solar energy power generation system which installed the solar battery in the roof of a general residence is spreading in the past several years.

[0003] A solar energy power generation system is constituted so that series connection of two or more solar cell modules may be carried out and a desired electrical potential difference may be obtained. Generally the serial object of this solar cell module is called a "string." And parallel connection of two or more strings is carried out, it constitutes, that is, a solar-battery array with a desired generation-of-electrical-energy scale is constituted so that a desired current may be acquired. Furthermore, various configurations for control and connection are added around a solar-battery array, and a solar energy power generation system is constituted. Therefore, a solar-battery array also becomes large, so that the generation-of-electrical-energy scale required of a solar energy power generation system is large, and naturally the number of solar cell modules also increases. In case a solar energy power generation system is designed, in order in other words to realize output voltage and a predetermined current, and the predetermined, predetermined amount of generations of electrical energy, the system which connected the module of a predetermined number or the solar battery of predetermined area to the serial parallel will be formed.

[0004] The bigger amount of generations of electrical energy is realizable by increasing the number of serial parallels of a solar cell module. However, as the amount of generations of electrical energy becomes large, output voltage and a current become larger with the increment in the number of serial parallels of a solar cell module. In addition, as for the solar energy power generation system which the generation-of-electrical-energy force of a solar battery is decided by solar luminous intensity which carries out incidence, is that of \*\*, and operates on a fixed electrical potential difference, the output current and output power change according to fluctuation of solar radiation.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the usual use after the first stage and installation, the solar cell module used for a solar energy power generation system is designed so that the insulating engine performance may be secured. However, possibility that an insulating fall or poor insulation will occur after installation according to the cause which cannot be predicted cannot be denied. It is also considered that a tear and crack of a wrap cladding material or glass, a blemish, or deformation breaks out the front

face of a solar cell module, consequently poor insulation occurs in a certain reason.

[0006] It may be torn and a current carrying part may become unreserved in the part which the above cannot predict and where a crack, a blemish, or deformation broke out. If people approach and contact the exposure part and poor insulation part of such a current carrying part, there is risk of an electrical shock occurring. Since the number of serial parallels of a solar cell module increases and output voltage and a current become larger as a generation-of-electrical-energy scale becomes large especially, the danger of an electrical shock also becomes high.

[0007] In addition to it, installation of the solar-battery array to a place comparatively near on the ground is increasing with the spread of solar energy power generation systems. For this reason, the consideration which prevents electrification by possibility that a child and the operator who is not related to photovoltaics equipment will touch a solar-battery array becoming high is important. In addition, the present condition is not arranging a solar-battery array at a place with much receipts and payments of people, and arranging a solar-battery array in a severe fence, and has prevented the electrical shock.

[0008] This invention is for solving an above-mentioned problem, and aims at offering the high photovoltaics equipment and its control approach of the safety in consideration of the installation and the installation approach of a solar battery.

[0009]

[Means for Solving the Problem] This invention is equipped with the following configurations as a way stage which attains the aforementioned purpose.

[0010] The control approach of the photovoltaics equipment concerning this invention is the control approach of photovoltaics equipment of having the solar-battery array which carried out two or more parallel connection of the string who did series connection of two or more solar cell modules, detects each of two or more of said strings' output current, and is characterized by controlling the switch for short-circuiting each of two or more of said strings' outgoing end based on the output current detected.

[0011] Two or more normalizing values which normalized mutually said two or more output current values preferably based on standard output current value and two or more output current values detected of two or more of said strings measured further beforehand are calculated, and when it is below a predetermined value any of two or more normalizing values calculated they are, it is characterized by making said switch into a closed state.

[0012] The photovoltaics equipment concerning this invention is characterized by having a current detection means to have the solar-battery array which carried out two or more parallel connection of the string who did series connection of two or more solar cell modules and to be photovoltaics equipment and to detect each of two or more of said strings' output current, and the control means which controls the switch for short-circuiting each of two or more of said strings' outgoing end based on the output current detected.

[0013] The standard output current value of two or more of said strings by whom said control means was measured preferably beforehand, And based on two or more output current values detected, two or more normalizing values which normalized mutually said two or more output current values are calculated. When it is below a predetermined value any of two or more normalizing values calculated they are, after generating an alarm and generating said alarm, if predetermined time passes, it will be characterized by making said switch into a closed state.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the photovoltaics equipment of 1 operation gestalt concerning this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0015]

[The 1st operation gestalt] [Configuration] drawing 1 to drawing 3 is drawing explaining the example of the photovoltaics structure of a system of the 1st operation gestalt.

[0016] The solar-battery array 11 is what made the string who did 16-piece series connection of the Canon laminating amorphous solar cell module (trade name SR-02) for showing in drawing 2 3 parallel connection, and is installed on the roof 21 of a building. That is, the number of modules of this solar-



battery array is 48-sheet, maximum output operating voltage 176V, and maximum output operating current 6.9A, and a standard solar-battery output is 1.2kW (AM1.5, 1Sun, measured value in 25 degrees C).

[0017] Furthermore, the solar inverter 17 (for example, the Canon inverter, trade name SI-04) is contained in the joint box 35 (for example, the Canon joint box, trade name BX-02) with which the switch 14 for solar energy power generation systems, the antisuckback diode 15, and a main switch 16 were built in the solar energy power generation system, and a list. The solar inverter 17 is connected to the commercial alternating current network 18 through the switchboard of a residence etc. Moreover, direct-current magnetic contact (for example, the Mitsubishi Electric make, trade name DUD-A30) is used for the switch 13 for short-circuiting or opening between each string's output terminals.

[0018] Either of the silicon solar cell of crystal system or an amorphous system can be used for the solar battery of this operation gestalt. Moreover, all the strings that constitute the solar-battery array 11 turn to true south, and whenever [ tilt-angle ] is 24.2 degrees. In addition, the solar-battery string of this operation gestalt shown in drawing 2 will be called strings 1, 2, and 3 in an order from the lower limit of a roof 21.

[0019] As a means to detect a solar-battery string's output current, the shunt resistors R1, R2, and R3 (for example, the product made from the first electronics, 0.1ohms) are used. The terminal voltage C1-C3 of the shunt resistors R1-R3 is inputted into the analog / digital converter 31 (for example, the product made from the Japanese National INSURU face, DAQCard-1200) which constitutes the current detecting element 19. A notebook computer 32 (for example, the product made from Parkcard Bell NEC, trade name Versa 6035H) is used for control of an analog / digital converter 31.

[0020] The location which detects a string's output current is good anywhere, if it is not limited to the location shown in drawing 1 or drawing 2 and three strings' current is just going to separate between main switches 16 from a string's output terminal. Moreover, although the example which arranges the shunt resistors R1-R3 to the return trip side of a string's current was shown in drawing 1, you may arrange to an outward trip side. Moreover, a current detection means may not be limited to a shunt resistor, for example, another means, such as a clamp ammeter using a hall device etc., are sufficient as it.

[0021] The switch control device 34 is based on the control signal inputted through a digitized output 33 (for example, the product made from the Japanese National INSURU face, DAQCard-AO-DC) from a notebook computer 32, and controls the closing motion of a switch 13 which short-circuits or opens between a string's output terminals. Specifically, the control signal outputted from a digitized output 33 turns on and off the output of the DC-power-supply equipment (for example, the product made from the Asia electron, AHC-100-24S) of the switch control unit 34 through the photo coupler of the switch control unit 34. Supply of power is suspended, in order for the power for closing a switch 13 to be supplied to a switch 13 by turning on and off of the output of this DC-power-supply equipment and to open a switch 13 by it.

[0022] [Control] The operating current value in the above-mentioned solar energy power generation system which becomes criteria is measured beforehand. It specifically checks that there is no obstruction in the perimeter of a solar energy power generation system, and there is sufficient solar radiation or solar intensity detects the both-ends electrical potential difference of the shunt resistors R1-R3 as each string's standard current signal in the condition that near and a solar energy power generation system were usually operated by 1000 W/m<sup>2</sup>. In the following explanation, the electrical-potential-difference value corresponding to a string's standard current signal is assumed as follows. this measurement -- dispersion in each string's operating current can be amended.

A string's 1 standard current signal =  $C_{pms1} = 0.228$  string's 2 standard current signal =  $C_{pms2} = 0.225$  string's 3 standard current signal =  $C_{pms3} = 0.225$  [0023] Drawing 4 is performed by signal processing, the comparator 110, and control section 111 which show the example of control of the solar energy power generation system of this operation gestalt and which are a flow chart and are shown in drawing 1. In addition, signal processing, a comparator 110, and a control section 111 are realized by the software which works for example, on a personal computer 32.

[0024] The following criteria initial value (an example) is set up as the calculating set point for controlling a solar energy power generation system by step S42.

(1) the current comparison reference value  $A = 0.9$  (2) -- time-between-measurements  $T = 1$ -second alarm-output [ (3) ] conventional-time  $T_0 = 5$ -second (4) string's 1 standard current signal  $C_{pms1} = 0.228$  (5) string's 2 standard current signal  $C_{pms2} = 0.225$  (6) string's 3 standard current signal  $C_{pms3} = 0.225$  [0025] Next, it is the time between measurements  $T$  (this operation gestalt 1-second spacing) adjusted at steps S50 or S51, and the terminal voltage  $C1$ - $C3$  of the shunt resistors  $R1$ - $R3$  in step S43 and measurement which in other words is each string's current signal are performed. Then, at step S44, based on the measured electrical potential differences  $C1$ ,  $C2$ , and  $C3$ , string current comparison count shown below is performed, and  $A6$  is computed from a normalizing value  $A1$ .

String current comparison count Count 1: It is based on  $C1$ .  $A1 = (C2/C_{pms2}) (C1/C_{pms1})$   $A2 = (C3/C_{pms3}) (C1/C_{pms1})$  Count 2: It is based on  $C2$ .  $A3 = (C1/C_{pms1}) (C2/C_{pms2})$   $A4 = (C3/C_{pms3}) (C2/C_{pms2})$  Count 3: It is based on  $C3$ .  $A5 = (C1/C_{pms1}) (C3/C_{pms3})$   $A6 = (C3/C_{pms3}) (C2/C_{pms2})$

[0026] next -- if step S45 compares the value and the current comparison reference value  $A_0$  (this operation gestalt 0.9) of  $A1$  to  $A6$  and it is less than [  $A_0$  ] any of the value of  $A1$  to  $A6$  they are -- step S47 -- an alarm / display 112 -- an alarm -- outputting -- while -- alarm-output time amount -- a count is started. As an alarm / a display 112, although what is necessary is just to use the monitor display of a personal computer 32 etc., for example, it is not limited especially. For example, it is more effective, if an alarm is prepared and the alarm by the sound (voice is included) or light is separately emitted the interior of a residence in which the solar energy power generation system was installed, and near the solar-battery array 11.

[0027] Then, each string's current signal is measured at intervals of  $T$  (this operation gestalt for 1 second) (S43), and string current comparison count is performed (S44). And by the judgment of step S48, even if it goes through the alarm-output conventional time  $T_0$  (this operation gestalt for 5 seconds), when it is less than [  $A_0$  ] any of  $A1$  to  $A6$  they are, it is step S49, and delivery and a switch 13 are closed for a control signal to the switch control unit 34, and between a string's output terminals is connected with it too hastily. Of course, string current comparison count may short-circuit between the output terminals of the string who shows less than [  $A_0$  ]. In addition, the closed state of the once closed switch 13 is held until actuation of opening a switch 13 is made. Hand control or automatic may be used for actuation of canceling the closed state of this switch 13.

[0028] When all of  $A1$  to  $A6$  exceed  $A_0$  before the alarm-output conventional time  $T_0$  (this operation gestalt for 5 seconds) passed, an alarm is called off at step S46.

[0029] Thus, when according to this operation gestalt a certain string's current signal value becomes below the standard current signal measured beforehand and it interrupts a current comparison reference value, it can be judged as what people approached the string and cast the shadow over him, and an alarm can be emitted. Furthermore, when a certain string's current signal value interrupts a current comparison reference value exceeding the alarm-output conventional time  $T_0$ , between all strings' (or the string) output terminals is short-circuited. Therefore, the electrical shock which people touch such a poor insulation part and occurs in a certain reason even when a tear and crack of a wrap cladding material or glass, a blemish, or deformation breaks out the front face of a solar cell module, consequently poor insulation has occurred can be prevented.

[0030] Moreover, this operation gestalt is judged to be what people approached and cast the shadow, when string current comparison count compares each current signal value and the gap beyond a predetermined value is in each current signal value. Therefore, since the current signal value of the string of \*\*\*\*\* falls when it is interrupted by clouds and solar radiation becomes weaker, malfunction which generates an alarm in such a case or short-circuits between a string's output terminals can be prevented by performing string current comparison count.

[0031]

[The 2nd operation gestalt] Hereafter, the solar energy power generation system of the 2nd operation gestalt concerning this invention is explained. In addition, in this operation gestalt, about the same configuration as the 1st operation gestalt and abbreviation, the same sign is attached and the detail

explanation is omitted.

[0032] As the solar energy power generation system of the 2nd operation gestalt is shown in drawing 7 from drawing 5 in addition to the photovoltaics structure of a system of the 1st operation gestalt, a means to detect each string's output voltage is added. And the string short circuit conditions of having explained with the 1st operation gestalt are satisfied, and when a string's output voltage detected becomes further beyond a predetermined value, a string short-circuits in the 2nd operation gestalt.

[0033] As a detection means of a string's output voltage, as shown in drawing 7 from drawing 5, the potentiometer which consists of a resistor (1kohm, and VR2, VR4 and VR6 are 100kohm for the metal film resistor made from for example, the Matsushita electronic parts, and VR1, VR3 and VR5) which connects between two poles between each string's output terminal and a switch 13, and by which series connection was carried out is arranged, and a string's output voltage is measured from the terminal voltage of one resistor. That is, the electrical potential difference by which the partial pressure was carried out is inputted into the analog / digital converter 31 which constitutes the electrical-potential-difference detecting element 52. In addition, each string's output voltage V11, V12, and V13 is calculated using a lower string electrical-potential-difference conversion type.

string electrical-potential-difference conversion type string's 1 electrical-potential-difference  $V11 = V1x(1+VR2/VR1)$  string's 2 electrical-potential-difference  $V12 = V3x(1+VR4/VR3)$  string's 3 electrical-potential-difference  $V13 = V5x(1+VR6/VR5)$  -- in addition For VR1 to VR6, the resistance V1, V3, and V5 of each resistor is the terminal voltage [0034] of VR1, VR3, and VR5, respectively. Drawing 8 is performed by signal processing, the comparator 110, and control section 111 which show the example of control of the solar energy power generation system of this operation gestalt and which are a flow chart and are shown in drawing 5. In addition, signal processing, a comparator 110, and a control section 111 are realized by the software which works for example, on a personal computer 32.

[0035] The following criteria initial value (an example) is set up like the 1st operation gestalt as the calculating set point for controlling a solar energy power generation system by step S42.

(1) the current comparison reference value A --  $0 = 0.9$  (2) -- standard current signal  $Cpms3 = 0.225(7)$  control initiation reference voltage level  $V00 = 17.6V$  (about 1 of standard operating voltage/10) of the time-between-measurements  $T = 1$ -second alarm-output [ (3) ] conventional-time  $T0 = 5$ -second (4) string's 1 standard current signal  $Cpms1 = 0.228$  (5) string's 2 standard current signal  $Cpms2 = 0.225$  (6) string 3

[0036] Next, terminal voltage V1, V3, and V5 of VR1, VR3, and VR5 in step S81 is measured by the time between measurements T (this operation gestalt 1-second spacing) adjusted at steps S50 or S51, and string electrical-potential-difference conversion of step S82 are performed. And at step S83, V13 is compared with the control initiation reference voltage level V00 from each string's output voltage V11, when it is more than V00 any of V11 to V13 they are, it progresses to step S43, and the same control as the 1st operation gestalt is performed. On the other hand, when each string's output voltage is small less than [ V00 ] to extent which does not cause an electrical shock, neither generating of an alarm nor a string's short circuit is performed.

[0037] That is, according to the 2nd operation gestalt, when [ that solar radiation is weak ] a string's output voltage is small, neither generating of an alarm nor a string's short circuit is performed.

[0038]

[Other operation gestalten] In addition, even if it applies this invention to the system which consists of two or more devices (for example, a host computer, an interface device, a reader, a printer, etc.), it may be applied to the equipments (for example, a copying machine, facsimile apparatus, etc.) which consist of one device.

[0039] Moreover, it cannot be overemphasized by the purpose of this invention supplying the storage (or record medium) which recorded the program code of the software which realizes the function of the operation gestalt mentioned above to a system or equipment, and reading and performing the program code with which the computer (or CPU and MPU) of the system or equipment was stored in the storage that it is attained. In this case, the function of the operation gestalt which the program code itself read from the storage mentioned above will be realized, and the storage which memorized that program code

will constitute this invention. Moreover, it cannot be overemphasized that it is contained also when the function of the operation gestalt which performed a part or all of processing that the operating system (OS) which is working on a computer is actual, based on directions of the program code, and the function of the operation gestalt mentioned above by performing the program code which the computer read is not only realized, but was mentioned above by the processing is realized.

[0040] Furthermore, after the program code read from a storage is written in the memory with which the functional expansion unit connected to the functional expansion card inserted in the computer or a computer is equipped, it cannot be overemphasized that it is contained also when the function of the operation gestalt which performed a part or all of processing that CPU with which the functional expansion card and functional expansion unit are equipped based on directions of the program code is actual, and mentioned above by the processing is realized.

[0041] When applying this invention to the above-mentioned storage, the program code corresponding to the flow chart (shown in drawing 4 and/or drawing 8) explained previously will be stored in the storage.

[0042]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the high photovoltaics equipment and its control approach of the safety in consideration of the installation and the installation approach of a solar battery can be offered.

---

[Translation done.]